

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 2002-086057

(43)Date of publication of application : 26.03.2002

(51)Int.Cl.

B05D 5/06

B05D 1/36

(21)Application number : 2000-282104

(71)Applicant : DAIHATSU MOTOR CO LTD  
KANSAI PAINT CO LTD

(22)Date of filing : 18.09.2000

(72)Inventor : ITO HIROSHI  
MANO HIROTAKA  
KOBAYASHI MASAOKI  
FUJIWARA HIDEAKI  
ISOMURA TAKEHIRO**(54) DOUBLE-LAYERED METALLIC COATING FILM FORMATION METHOD****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a metallic coating film formation method capable of providing a metallic coating film excellent in an appearance and highly coloring impression, suppressing the change of the coated color owing to the film thickness variation, making control of a coating line easy and causing no framing phenomenon in the edge part.

**SOLUTION:** The coating film formation method is carried out by applying a metallic base coating material (A) to an object to be coated, applying a first color clear coating material (B) to the metallic base coating film and baking it, and applying a second color clear coating material (C) to the first color clear coating material. The first color clear coating film has 20-90% light transmittance in a wavelength range of 400-700 nm and the double layers of the first color clear coating film and the second color clear coating film have 15-80% light transmittance in a wavelength range of 400-700 nm.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-86057  
(P2002-86057A)

(43) 公開日 平成14年3月26日 (2002.3.26)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
B 0 5 D 5/06 1/36	1 0 1	B 0 5 D 5/06 1/36	1 0 1 A 4 D 0 7 5 B

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-282104(P2000-282104)

(22) 出願日 平成12年9月18日 (2000.9.18)

(71) 出願人 000002967

ダイハツ工業株式会社  
大阪府池田市ダイハツ町1番1号

(71) 出願人 000001409

関西ペイント株式会社  
兵庫県尼崎市神崎町33番1号

(72) 発明者 伊東 担

大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハ  
ツ工業株式会社内

(74) 代理人 100065215

弁理士 三枝 英二 (外8名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複層メタリック塗膜形成方法

(57) 【要約】

【課題】 深み感及び高彩度感に優れたメタリック塗膜を得ることができ、又膜厚変動による塗色の変動が小さく塗装ラインの管理が容易でエッジ部に額縁現象を発生しないメタリック塗膜形成方法を提供すること。

【解決手段】 被塗物上に、メタリックベース塗料 (A) を塗装し、該メタリックベース塗膜の上に第1のカラークリヤ塗料 (B) を塗装し焼付けた後、該第1のカラークリヤ塗膜の上に第2のカラークリヤ塗料 (C) を塗装する塗膜形成方法であって、該第1のカラークリヤ塗膜における波長400～700nmの範囲の光線透過率が20～90%であり、該第1のカラークリヤ塗膜と該第2のカラークリヤ塗膜との複層における波長400～700nmの範囲の光線透過率が15～80%の範囲内にあることを特徴とする複層メタリック塗膜形成方法。

**【特許請求の範囲】**

【請求項1】被塗物上に、メタリックベース塗料（A）を塗装し、該メタリックベース塗膜の上に第1のカラークリヤ塗料（B）を塗装し焼付けた後、該第1のカラークリヤ塗膜の上に第2のカラークリヤ塗料（C）を塗装する塗膜形成方法であって、該第1のカラークリヤ塗膜における波長400～700nmの範囲の光線透過率が20～90%であり、該第1のカラークリヤ塗膜と該第2のカラークリヤ塗膜との複層における波長400～700nmの範囲の光線透過率が15～80%の範囲内に

10

あることを特徴とする複層メタリック塗膜形成方法。

【請求項2】メタリックベース塗料（A）から形成されるメタリックベース塗膜が、受光角度15度における波長400～700nmの範囲の反射光の $Y_{10}$ 値が200以上の塗膜であり、且つ $L^*a^*b^*$ 表色系の $ab$ クロマである $C^*_{ab}$ の値が10以下の淡彩色の塗膜である請求項1に記載の塗膜形成方法。

【請求項3】第1のカラークリヤ塗料（B）と第2のカラークリヤ塗料（C）とが同色の塗料である請求項1又は2に記載の塗膜形成方法。

【請求項4】上記メタリックベース塗料（A）を塗装し、硬化させることなく、該メタリックベース塗膜の上に第1のカラークリヤ塗料（B）を塗装する請求項1～3のいずれか一項に記載の塗膜形成方法。

【請求項5】上記第2のカラークリヤ塗料（C）を塗装した後、該第2のカラークリヤ塗膜の上に、さらにトップクリヤ塗料（D）を塗装する請求項1～4のいずれか一項に記載の塗膜形成方法。

【請求項6】上記第2のカラークリヤ塗料（C）を塗装し、硬化させることなく、該第2のカラークリヤ塗膜の上に、トップクリヤ塗料（D）を塗装し硬化させる請求項5に記載の塗膜形成方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、新規な複層メタリック塗膜形成方法に関する。

**【0002】**

【従来の技術】メタリック塗膜は、この塗膜中に含有させたメタリック顔料に外部からの入射光が反射してキラキラと輝き、該塗膜の各種色調と相俟って変化に富んだ独特の美粧性外観を有しており、特に自動車、オートバイ等の金属製物品に多く施されている。

40

【0003】メタリック塗膜の形成方法として、例えば、特公平2-38267号公報には、比較的濃色の顔料を含有するメタリックベース塗膜の上に、この比較的濃色の顔料と同系統色の高彩度顔料を低濃度で含有するカラークリヤ塗膜を形成するメタリック塗装方法が記載されている。また、WO97/47396号公報には、メタリックベース塗料、透明性を有する第2ベース塗料及びクリヤ塗料を順次塗装するメタリック塗膜形成方法

50

が記載されている。

【0004】しかしながら、特公平2-38267号公報に記載の方法においては、メタリックベース塗膜中の比較的濃色の顔料がメタリック感を低下させるため、メタリック塗膜の深み感及び高彩度感が得られ難いという問題がある。また、WO97/47396号公報に記載の方法においては、透明性を有する第2ベース塗料の膜厚の少しの変動によって塗色が大きく変化するため塗装ラインの管理が困難であり、又一般部に比べて膜厚が厚くなりやすいエッジ部の色が濃くなり、いわゆる額縁現象を生じるといった問題があった。

**【0005】**

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、深み感及び高彩度感に優れたメタリック塗膜を得ることができ、又膜厚変動による塗色の変動が小さく塗装ラインの管理が容易でエッジ部に額縁現象を発生しないメタリック塗膜形成方法を提供することにある。

**【0006】**

【課題を解決するための手段】本発明者は、メタリックベース塗膜の上に、特定の光線透過率を有するカラークリヤ塗膜を2層形成すること、好ましくは更にメタリックベース塗膜の塗色を特定のものとすることによって、上記目的を達成できることを見出し、これに基づき本発明を完成するに至った。

【0007】即ち、本発明は、被塗物上に、メタリックベース塗料（A）を塗装し、該メタリックベース塗膜の上に第1のカラークリヤ塗料（B）を塗装し焼付けた後、該第1のカラークリヤ塗膜の上に第2のカラークリヤ塗料（C）を塗装する塗膜形成方法であって、該第1のカラークリヤ塗膜における波長400～700nmの範囲の光線透過率が20～90%であり、該第1のカラークリヤ塗膜と該第2のカラークリヤ塗膜との複層における波長400～700nmの範囲の光線透過率が15～80%の範囲内にあることを特徴とする複層メタリック塗膜形成方法に係る。

【0008】また、本発明は、メタリックベース塗料（A）から形成されるメタリックベース塗膜が、受光角度15度における波長400～700nmの範囲の反射光の $Y_{10}$ 値が200以上の塗膜であり、且つ $L^*a^*b^*$ 表色系の $ab$ クロマである $C^*_{ab}$ の値が10以下の淡彩色の塗膜である上記塗膜形成方法にも係る。

**【0009】**

【発明の実施の形態】本発明の複層メタリック塗膜形成方法においては、被塗物上に、メタリックベース塗料（A）を塗装し、該メタリックベース塗膜の上に第1のカラークリヤ塗料（B）を塗装し焼付けた後、該第1のカラークリヤ塗膜の上に第2のカラークリヤ塗料（C）を塗装する。

【0010】本発明方法における被塗物としては、例えば、自動車車体やその部品等を挙げることができる。被

塗物素材としては、自動車外板等に用いられる金属製又はプラスチック製の素材が挙げられ、該素材は、必要に応じて、カチオン電着塗料等の下塗塗料、中塗塗料等を塗装し硬化させたものであっても良い。

#### 【0011】メタリックベース塗料(A)

上記被塗物上に塗装するメタリックベース塗料(A)は、基体樹脂、架橋剤及びメタリック顔料を含有してなり、光輝感を有する塗膜を形成可能な熱硬化性塗料である。この塗料(A)は、有機溶剤型の液状塗料であるのが好ましい。

【0012】ベース塗料(A)における好ましい基体樹脂としては、例えば、水酸基、エポキシ基、カルボキシル基、シラノール基のような架橋性官能基を有するアクリル樹脂、ポリエステル樹脂、アルキド樹脂等を挙げることができる。また、好ましい架橋剤としては、メラミン樹脂、尿素樹脂等のアミノ樹脂やポリイソシアネート、ブロックポリイソシアネート、ポリエポキシド、ポリカルボン酸等を挙げることができる。上記ポリエポキシドやポリカルボン酸は、共重合体等のポリマーであっても良い。

【0013】ベース塗料(A)におけるメタリック顔料としては、例えばアルミニウム、光輝性マイカ、光輝性着色マイカ、雲母状酸化鉄等のフレーク状粉末を挙げることができ、特にアルミニウム粉末が好ましい。また、光輝感及び塗膜の仕上がり外観等の観点から、これらのフレーク状メタリック顔料の長手方向の平均粒径は10～50μm、好ましくは10～30μmの範囲内にあることが適当である。メタリック顔料の厚さは、長手方向の平均粒径の1/5～1/20程度であるのが好ましい。該塗料(A)における上記メタリック顔料の配合量は、特に限定されるものではないが、通常、基体樹脂と架橋剤との合計量(固形分)100重量部あたり5～20重量部の範囲内にあることが好適である。

【0014】ベース塗料(A)は、上記基体樹脂、架橋剤、メタリック顔料を、必要に応じて有機溶剤の存在下に、混合し分散せしめて塗料化することによって得ることができる。また、該塗料(A)は、上記成分に加えて、必要に応じて、着色顔料(メタリック顔料を除く、以下同様)、体質顔料、塗料用添加剤等を適宜含有することができる。

【0015】ベース塗料(A)は、該塗料(A)から形成されるメタリックベース塗膜が、受光角度15度における波長400～700nmの範囲の反射光の $Y_{10}$ 値が200以上の塗膜であり、且つ $L^*a^*b^*$ 表色系の $a^*b^*$ クロマである $C^*_{ab}$ の値が10以下の淡彩色の塗膜であることが、塗膜の光輝感、高彩度感及び深み感の観点から、好ましい。更に、上記ベース塗膜は、上記 $Y_{10}$ 値が250～400であるのがより好ましく、又上記 $C^*_{ab}$ の値が5以下であるのがより好ましい。

【0016】本明細書において、上記受光角度は、塗膜

に45度の入射角度で光照射したときの鏡面反射軸と受光軸とがなす角度を意味する。 $Y_{10}$ 値は、JIS Z 8701(1995)に規定されている、10度視野に基づく $X_{10}Y_{10}Z_{10}$ 表色系の三刺激値の $Y_{10}$ 値を意味する。また、この $Y_{10}$ 値は、受光角度15度における波長400～700nmの範囲の反射光の分光反射率、重係数等から求められるJIS Z 8722(1994)に規定された積分値である。更に、 $L^*a^*b^*$ 表色系の $a^*b^*$ クロマである $C^*_{ab}$ の値は、JIS Z 8729(1994)に規定されている通り、色座標の $a^*$ 及び $b^*$ を用いた式 $C^*_{ab} = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{1/2}$ で表され、 $L^*a^*b^*$ 表色系において彩度を表す量である。

【0017】上記 $Y_{10}$ 値及び $C^*_{ab}$ の値は、メタリックベース塗膜として、プリキ板上にスプレー塗装によりメタリックベース塗料を硬化膜厚が約20μmとなるように塗装し、塗膜が硬化する温度・時間条件にて焼付けた塗装板を使用して、測定したものである。これらの値は、例えば、X-Rite(エクスライイト)社製、多角度変角分光光度計「MA68-2」を使用して、測定することができる。

【0018】メタリックベース塗料(A)は、前記被塗物に、静電塗装、エアスプレー、エアレススプレー等により塗装することができ、その塗装膜厚は特に限定されるものではないが、通常、10～25μm程度の膜厚(硬化塗膜として)になるように塗装することが好ましい。

#### 【0019】第1のカラークリア塗料(B)

第1のカラークリア塗料(B)は、基体樹脂、架橋剤及び着色顔料を含有してなる熱硬化性塗料であり、通常、有機溶剤型の液状塗料組成物であって、カラークリア塗膜を形成する。この塗料(B)の塗膜は、種々の色調を呈すると共に、隠蔽性が小さいために、下地のメタリックベース塗料(A)塗膜の色調を透視することができる。

【0020】カラークリア塗料(B)における好ましい基体樹脂としては、前記メタリックベース塗料(A)の好ましい基体樹脂として例示したと同様の樹脂を好適に使用することができる。また、該塗料(B)における好ましい架橋剤としては、前記メタリックベース塗料(A)の好ましい架橋剤として例示したと同様の架橋剤を好適に使用することができる。これらの樹脂系は、下層となるメタリックベース塗料(A)との密着性、仕上がり外観等を考慮して選択することができる。

【0021】カラークリア塗料(B)中の着色顔料としては、例えば、酸化チタン、酸化鉄(トランスオキサイドレッド、トランスオキサイドイエロー等)等の無機系顔料；ペリレン系、クロモフタルレッド系、アンスラキノン系、キナクリドン系、アゾ系、アンサンスロン系、ジケトピロロピロール系、インダンスレン系、ジオキサ

10

20

30

40

50

ジン系、イソインドリノン系、銅フタロシアニン系、ビスマスバナデート系顔料等の有機系顔料が挙げられる。着色顔料は、平均粒径1 $\mu$ m以下の微粒子状のものが好ましい。着色顔料の配合量は、特に制限されないが、通常、架橋剤を含む樹脂成分100重量部あたり0.1～10重量部の範囲内が好ましい。該塗料(B)から形成される塗膜の透明性の調整は、上記着色顔料の種類とその配合量等によって行なうことができる。

【0022】カラークリヤ塗料(B)は、上記した各成分及び必要に応じて使用される他の塗料用添加剤等を有機溶剤及び／又は水等の溶媒に混合し、分散せしめて塗料化することによって得ることができる。着色顔料は、分散樹脂及び溶媒等と混合して予め顔料分散しておくことが好適である。

【0023】本発明方法において、第1のカラークリヤ塗料(B)は、前記被塗物上に塗装された未硬化の又は硬化したメタリックベース塗料(A)の塗装塗膜上に、静電塗装、エアスプレー、エアレススプレー等の方法により塗装され焼付けられる。塗装膜厚は、通常10～40 $\mu$ mの膜厚(硬化塗膜として)の範囲内であることが好ましい。

【0024】第1のカラークリヤ塗料(B)から形成される第1のカラークリヤ塗膜は、その塗装膜厚において、波長400～700nmの範囲の光線透過率が20～90%、好ましくは25～60%の範囲内にある。

【0025】本明細書において、波長400～700nmの範囲の光線透過率は、波長400～700nmの範囲の各波長における光線透過率の平均値を意味する。

#### 【0026】第2のカラークリヤ塗料(C)

第2のカラークリヤ塗料(C)は、基体樹脂、架橋剤及び着色顔料を含有してなる熱硬化性塗料であり、通常、有機溶剤型の液状塗料組成物であって、カラークリヤ塗膜を形成する。該塗料(C)の塗膜は、種々の色調を呈すると共に、隠蔽性が小さいために、下地の塗膜の色調を透視することができる。

【0027】カラークリヤ塗料(C)における好ましい基体樹脂としては、前記メタリックベース塗料(A)の好ましい基体樹脂として例示したと同様の樹脂を好適に使用することができる。また、該塗料(C)における好ましい架橋剤としては、前記メタリックベース塗料

(A)の好ましい架橋剤として例示したと同様の架橋剤を好適に使用することができる。これらの樹脂系は、下層となる第1のカラークリヤ塗膜との密着性、リコート付着性等を考慮して選択することができる。該塗料

(C)の樹脂系は、第1のカラークリヤ塗料(B)の樹脂系と同様のものであってもよい。

【0028】また、カラークリヤ塗料(C)中の着色顔料としては、前記第1のカラークリヤ塗料(B)における着色顔料と同色の顔料、基本的には同一の顔料を使用するのが好ましい。この着色顔料の配合量は、特に制限

されるものではないが、通常、架橋剤を含む樹脂成分100重量部あたり0.1～10重量部の範囲内が好ましい。該塗料(C)の透明性の調整は上記着色顔料の種類とその配合量等によって行なうことができる。

【0029】カラークリヤ塗料(C)は、前記第1のカラークリヤ塗料(B)の塗料化方法と同様の方法によって塗料化して得ることができる。また、第2のカラークリヤ塗料(C)は、第1のカラークリヤ塗料(B)と同一の塗料であってもよい。

【0030】本発明方法において、第2のカラークリヤ塗料(C)は、前記硬化された第1のカラークリヤ塗膜上に、静電塗装、エアスプレー、エアレススプレー等の方法により塗装される。塗装膜厚は、通常10～40 $\mu$ mの膜厚(硬化塗膜として)の範囲内であることが好ましい。

【0031】第2のカラークリヤ塗料(C)から形成される第2のカラークリヤ塗膜は、該第2のカラークリヤ塗膜と前記第1のカラークリヤ塗膜とのそれぞれの塗装膜厚の複層において、波長400～700nmの範囲の光線透過率が15～80%、好ましくは30～65%の範囲内にあることが適している。また、第1のカラークリヤ塗膜と第2のカラークリヤ塗膜による着色度合への寄与率は、特に制限されるものではないが、前者／後者の寄与率が30/70～70/30の範囲内にあることが本発明の効果を十分に発揮できることから好適である。

【0032】本発明の塗膜形成方法は、被塗物上に、メタリックベース塗料(A)を塗装し、未硬化のまま又は加熱硬化した後、そのベース塗膜面に、第1のカラークリヤ塗料(B)を塗装し焼き付け、次いで第2のカラークリヤ塗料(C)を塗装して焼き付ける、3コート2ベーク方式又は3コート3ベーク方式によって、被塗物上に複層メタリック塗膜を形成するものである。この焼付条件は、塗膜が硬化する条件であればよく特に限定されるものではないが、一般に100～180℃程度、好ましくは120～160℃程度の範囲内の温度で、10～40分間程度の時間焼き付けることが好ましい。

【0033】上記本発明方法により、高彩度感及び深み感に優れた複層メタリック塗膜を得ることができる。

【0034】複層メタリック塗膜の彩度は、 $L^*a^*b^*$ 表色系の $ab$ クロマである $C^*_{ab}$ の値により、示すことができる。本発明方法により得られる複層メタリック塗膜は、 $C^*_{ab}$ の値が、60以上、特に70～90の範囲にあることが、高彩度感の観点から、好適である。

【0035】また、複層メタリック塗膜の深み感は、明度が低く彩度が高い宝石イメージの質感を表し、 $L^*a^*b^*$ 表色系の $C^*_{ab}$ 及び $L^*$ を用いた式 深み感指数 $=C^*_{ab}/L^*$ で表される深み感指数に良く対応している。本発明方法により得られる複層メタリック塗膜は、この深み感指数の値が、1.3以上、特に1.5～2.5の範

囲にあることが、優れた深み感の観点から、好適である。

【0036】本発明の塗膜形成方法においては、前記カラークリヤ塗料(C)の硬化又は未硬化の塗膜面に、必要に応じてトップクリヤ塗料(D)を塗装することができる。トップクリヤ塗料(D)を塗装することによって、塗膜の光沢感や耐候性の向上及び補修性の向上という利点が得られる。

【0037】トップクリヤ塗料(D)は、基体樹脂及び架橋剤を含有してなる熱硬化性塗料であり、通常、有機溶剤及び/又は水を溶媒とする液状塗料組成物であって、クリヤ塗膜を形成するものである。

【0038】クリヤ塗料(D)における好ましい基体樹脂としては、前記メタリックベース塗料(A)の好ましい基体樹脂として例示したと同様の樹脂を好適に使用することができる。また、該塗料(D)における好ましい架橋剤としては、前記メタリックベース塗料(A)の好ましい架橋剤として例示したと同様の架橋剤を好適に使用することができる。

【0039】該塗料(D)は原則として着色顔料を含有しないものとすることができる。また、カラークリヤ塗料(B)及び(C)の複層塗膜によるカラーコントロールの精度をさらに向上させる必要がある場合には、トップクリヤ塗料(D)中に同様の着色顔料を配合して、トップクリヤ塗料にもカラーコントロールを分担させることもできる。

【0040】トップクリヤ塗料(D)は、カラークリヤ塗料(C)の塗膜面に、静電塗装、エアスプレー塗装、エアレススプレー塗装等により硬化塗膜に基いて10～40 $\mu$ mの膜厚になるように塗装することが好ましい。

【0041】本発明の塗膜形成方法は、トップクリヤ塗料(D)を塗装する場合には、被塗物上に、メタリックベース塗料(A)を塗装し、未硬化のまま又は加熱硬化した後、そのベース塗膜面に、第1のカラークリヤ塗料(B)を塗装し焼き付け、次いで第2のカラークリヤ塗料(C)を塗装し、その未硬化のクリヤ塗膜面に、トップクリヤ塗料(D)を塗装して焼き付ける、4コート2ベーク方式又は4コート3ベーク方式によって、被塗物上に最上層にトップクリヤ塗膜を有する複層メタリック塗膜を形成するものである。この焼付条件は、前記3コート2ベーク方式又は3コート3ベーク方式の場合と同様である。これにより、高彩度感及び深み感に優れた複層メタリック塗膜を得ることができる。

【0042】上記4コート2ベーク方式又は4コート3ベーク方式によって得られる複層メタリック塗膜は、C<sub>1</sub>の値及び深み感指数の各々が、前記3コート2ベーク方式又は3コート3ベーク方式によって得られる複層メタリック塗膜におけるのと同じ範囲内にあることが、好適である。

【0043】本発明の塗膜形成方法においては、カラー

クリヤ塗膜層による複層メタリック塗膜のカラーコントロールを、従来の1層のカラークリヤ塗膜層から2層のカラークリヤ塗膜層によるコントロールに変えたものであり、下記(1)～(4)等の観点からカラーコントロールを容易に行うことができるものである。

【0044】(1)第1のカラークリヤ塗料(B)による塗膜を形成した後、焼付けて塗膜を硬化させるので、塗膜の色を容易に測定することができ、第2のカラークリヤ塗料(C)の塗装に際して、その測定値に基づいて第2のカラークリヤ塗料(C)の膜厚等を微調整することができる。

【0045】(2)通常、一回の塗装により仕上り外観が良好となる膜厚範囲は、塗料及びその塗装条件によってほぼ決まっており、その膜厚を大きく変動させることができなかったが、カラークリヤ塗膜層を2層とすることにより、二回の塗装の合計膜厚としての仕上がり外観が良好な膜厚範囲を、一回の塗装での約2倍の厚さまで変化させることができ、又各カラークリヤ塗料中の顔料濃度を低下させることができる。従って、膜厚変動による塗色のバラツキを小さくすることができる。

【0046】(3)また、1層目のカラークリヤ塗膜の膜厚のバラツキを第2のカラークリヤ塗料塗膜の流動によって平準化できることによっても、塗色のバラツキを小さくすることができる。

【0047】(4)カラークリヤ塗料を2回に分けて塗装すると、塗料の顔料濃度が同じ場合には、1回塗装の場合よりスプレー塗装機等の塗装機からの塗料の塗出量を半分程度にすることができ、噴霧された塗料粒子の微粒化が良くなり塗着粘度が高くなるため、一般部に比べて膜厚が厚くなりやすいエッジ部において額縁現象の発生を抑制することができる。

【0048】かくして、本発明塗膜形成方法によって、深み感及び高彩度感に優れた複層メタリック塗膜を、好適に得ることができる。

【0049】

【実施例】以下、製造例、実施例及び比較例を挙げて、本発明をより一層具体的に説明する。

【0050】製造例1 上塗塗装用塗板の調製

脱脂及びりん酸亜鉛処理した鋼板に、アミン変性エポキシ樹脂/ブロックポリイソシアネート系のカチオン電着塗料を常法により、膜厚20 $\mu$ m(硬化塗膜として)になるように電着塗装し、170℃で30分加熱して塗膜を硬化させた後、該電着塗膜面にポリエステル樹脂/メラミン樹脂系の中塗塗料(グレー色)を硬化膜厚30 $\mu$ mとなるように塗装し、140℃で30分加熱して塗膜を硬化せしめて上塗塗装用塗板を作成した。

【0051】実施例1

製造例1で得た上塗塗装用塗板に、下記メタリックベース塗料Aを硬化膜厚が約15 $\mu$ mとなるように塗装し、セッティング後、この未硬化のメタリックベース塗膜の

上に下記第1のカラークリヤ塗料(B-1)を硬化膜厚が約30 $\mu\text{m}$ となるように塗装し、140℃で20分間焼付けて硬化塗膜を形成した。ついで、この第1のカラークリヤ塗膜上に、下記第2のカラークリヤ塗料(C-1)を硬化膜厚が15 $\mu\text{m}$ となるように塗装しセッティング後、この未硬化の第2のカラークリヤ塗膜上に、下記の着色顔料を含有しないアクリル樹脂/メラミン樹脂系トップクリヤ塗料(D-1)を硬化膜厚が約30 $\mu\text{m}$ となるように塗装し、140℃で20分間焼付けて硬化した複層メタリック塗膜を形成した。

【0052】得られた複層メタリック塗膜は、明度( $L^*$ )38.2、彩度( $C^*_{ab}$ )83.4、深み感指数( $C^*_{ab}/L^*$ )2.18を有する深み感及び高彩度感に優れた塗膜であった。また、塗装板のエッジ部に額縁現象は認められなかった。

【0053】実施例1において、カラークリヤ塗膜の膜厚を変動させたときの、色差( $\Delta E$ )を、式  $\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$  に基づき、算出した。結果を表1に示す。

【0054】

【表1】

表 1

膜厚 ( $\mu\text{m}$ )		色差 ( $\Delta E$ )
第10カラークリヤ (B-1)塗膜	第20カラークリヤ (C-1)塗膜	
24	15(標準)	1.2
27	15(標準)	0.5
30(標準)	15(標準)	0
33	15(標準)	0.5
36	15(標準)	1.1
30(標準)	9	2.0
30(標準)	12	0.8
30(標準)	18	0.7
30(標準)	21	1.6

【0055】表1から、実施例1の塗膜形成方法によれば、膜厚変化による色変化が少なく、色安定性に優れることが、明らかである。

【0056】上記各塗料は、それぞれ次の通りである。

【0057】メタリックベース塗料A：水酸基含有アクリル樹脂/水酸基含有ポリエステル樹脂/メラミン樹脂=40/30/30(樹脂固形分重量比)の樹脂固形分100重量部に基いてアルミニウム粉末10重量部を含有するシルバーメタリック色の有機溶剤型塗料である。また、このベース塗料から形成されるメタリックベース塗膜の受光角度15度における波長400~700nmの範囲の反射光の $Y_{10}$ 値は280であり、 $L^*a^*b^*$ 表色系の $C^*_{ab}$ の値は約0である。

【0058】第1のカラークリヤ塗料(B-1)：水酸基含有アクリル樹脂/メラミン樹脂=70/30(樹脂固形分重量比)の樹脂固形分100重量部に基いて着色顔料としてアンスラキノン系赤顔料0.9重量部を含有する有機溶剤型赤色カラークリヤ塗料である。この塗料

から形成される硬化膜厚30 $\mu\text{m}$ の塗膜は、波長400~700nmの範囲の光線透過率が45%である。

【0059】第2のカラークリヤ塗料(C-1)：水酸基含有アクリル樹脂/水酸基含有ポリエステル樹脂/メラミン樹脂=30/40/30(樹脂固形分重量比)の樹脂固形分100重量部に基いて着色顔料としてアンスラキノン系赤顔料1.9重量部を含有する有機溶剤型赤色カラークリヤ塗料である。この第2のカラークリヤ塗料(C-1)から形成される硬化膜厚15 $\mu\text{m}$ の塗膜と第1のカラークリヤ塗料(B-1)から形成される硬化膜厚30 $\mu\text{m}$ の塗膜との複層は、波長400~700nmの範囲の光線透過率が27%である。

【0060】トップクリヤ塗料(D-1)：水酸基含有アクリル樹脂/メラミン樹脂=70/30(樹脂固形分重量比)の有機溶剤型無色クリヤ塗料である。

【0061】実施例2

実施例1において、第1のカラークリヤ塗料(B-1)を硬化膜厚が30 $\mu\text{m}$ となるように塗装するかわりに下記第1のカラークリヤ塗料(B-2)を硬化膜厚が20 $\mu\text{m}$ となるように塗装し、且つ第2のカラークリヤ塗料(C-1)を硬化膜厚が15 $\mu\text{m}$ となるように塗装するかわりに下記第2のカラークリヤ塗料(C-2)を硬化膜厚が20 $\mu\text{m}$ となるように塗装する以外は、実施例1と同様に行い、硬化した複層メタリック塗膜を形成した。

【0062】得られた複層メタリック塗膜は、明度( $L^*$ )39.0、彩度( $C^*_{ab}$ )84.0、深み感指数( $C^*_{ab}/L^*$ )2.15を有する深み感及び高彩度感に優れた塗膜であり、又塗装板のエッジ部に額縁現象は認められなかった。

【0063】実施例2において、カラークリヤ塗膜の膜厚を変動させたときの、色差( $\Delta E$ )を、前記式に基づき算出した結果を表2に示す。

【0064】

【表2】

表 2

膜厚 ( $\mu\text{m}$ )		色差 ( $\Delta E$ )
第10カラークリヤ (B-2)塗膜	第20カラークリヤ (C-2)塗膜	
14	20(標準)	1.3
17	20(標準)	0.6
20(標準)	20(標準)	0
23	20(標準)	0.6
26	20(標準)	1.2
20(標準)	14	2.1
20(標準)	17	0.9
20(標準)	23	0.6
20(標準)	26	1.7

【0065】表2から、実施例2の塗膜形成方法によれば、膜厚変化による色変化が少なく、色安定性に優れることが、明らかである。

【0066】上記各塗料は、それぞれ次の通りである。



【0067】第1のカラークリヤ塗料(B-2):水酸基含有アクリル樹脂/メラミン樹脂=70/30(樹脂固形分重量比)の樹脂固形分100重量部に基いて着色顔料としてアンスラキノ系赤顔料1.2重量部を含有する有機溶剤型赤色カラークリヤ塗料である。この塗料から形成される膜厚20 $\mu$ mの塗膜は、波長400~700nmの範囲の光線透過率が50%である。

【0068】第2のカラークリヤ塗料(C-2):水酸基含有アクリル樹脂/水酸基含有ポリエステル樹脂/メラミン樹脂=30/40/30(樹脂固形分重量比)の樹脂固形分100重量部に基いて着色顔料としてアンスラキノ系赤顔料1.2重量部を含有する有機溶剤型赤色カラークリヤ塗料である。この第2のカラークリヤ塗料(C-2)から形成される硬化膜厚20 $\mu$ mの塗膜と第1のカラークリヤ塗料(B-2)から形成される硬化膜厚20 $\mu$ mの塗膜との複層は、波長400~700nmの範囲の光線透過率が30%である。

#### 【0069】実施例3

実施例1において、第1のカラークリヤ塗料(B-1)のかわりに下記第1のカラークリヤ塗料(B-3)を使用し、且つ第2のカラークリヤ塗料(C-1)のかわりに下記第2のカラークリヤ塗料(C-3)を使用する以外は、実施例1と同様に行い、硬化した複層メタリック塗膜を形成した。

【0070】得られた複層メタリック塗膜は、明度( $L^*$ )41.9、彩度( $C^*_{ab}$ )71.6、深み感指数( $C^*_{ab}/L^*$ )1.7を有する深み感及び高彩度感に優れた塗膜であり、又塗装板のエッジ部に額縁現象は認められなかった。

【0071】実施例3において、カラークリヤ塗膜の膜厚を変動させたときの、色差( $\Delta E$ )を、前記式に基づき算出した結果を表3に示す。

#### 【0072】

#### 【表3】

表 3

膜厚( $\mu$ m)		色差( $\Delta E$ )
第10カラークリヤ(B-3)塗膜	第20カラークリヤ(C-3)塗膜	
24	15(標準)	1.8
27	15(標準)	1.0
30(標準)	15(標準)	0
33	15(標準)	1.0
36	15(標準)	1.5
30(標準)	9	3.0
30(標準)	12	1.5
30(標準)	18	1.3
30(標準)	21	1.8

【0073】表3から、実施例3の塗膜形成方法によれば、膜厚変化による色変化が少なく、色安定性に優れることが、明らかである。

【0074】上記各塗料は、それぞれ次の通りである。

【0075】第1のカラークリヤ塗料(B-3):水酸

基含有アクリル樹脂/メラミン樹脂=70/30(樹脂固形分重量比)の樹脂固形分100重量部に基いて着色顔料としてペリレン系赤顔料0.6重量部を含有する有機溶剤型赤色カラークリヤ塗料である。この塗料から形成される硬化膜厚30 $\mu$ mの塗膜は、波長400~700nmの範囲の光線透過率が50%である。

【0076】第2のカラークリヤ塗料(C-3):水酸基含有アクリル樹脂/水酸基含有ポリエステル樹脂/メラミン樹脂=30/40/30(樹脂固形分重量比)の樹脂固形分100重量部に基いて着色顔料としてペリレン系赤顔料0.6重量部を含有する有機溶剤型赤色カラークリヤ塗料である。この第2のカラークリヤ塗料(C-3)から形成される硬化膜厚15 $\mu$ mの塗膜と第1のカラークリヤ塗料(B-3)から形成される硬化膜厚30 $\mu$ mの塗膜との複層は、波長400~700nmの範囲の光線透過率が35%である。

#### 【0077】比較例1

製造例1で得た上塗塗装用塗板に、前記メタリックベース塗料Aを硬化膜厚が約15 $\mu$ mとなるように塗装し、セッティング後、この未硬化のメタリックベース塗膜の上に、下記の着色顔料を含有しないアクリル樹脂/メラミン樹脂系クリヤ塗料Eを硬化膜厚が約30 $\mu$ mとなるように塗装し、140℃で20分間焼付けて硬化塗膜を形成した。ついで、この硬化塗膜上に下記カラークリヤ塗料(C-4)を硬化膜厚が15 $\mu$ mとなるように塗装し、セッティング後、この未硬化のカラークリヤ塗膜上に、前記の着色顔料を含有しないアクリル樹脂/メラミン樹脂系トップクリヤ塗料(D-1)を硬化膜厚が約30 $\mu$ mとなるように塗装し、140℃で20分間焼付けて硬化した複層メタリック塗膜を形成した。

【0078】得られた複層メタリック塗膜は、明度( $L^*$ )38.0、彩度( $C^*_{ab}$ )83.0、深み感指数( $C^*_{ab}/L^*$ )2.18を有する深み感及び高彩度感に優れた塗膜であった。しかし、塗装板のエッジ部に額縁現象が認められた。

【0079】比較例1において、カラークリヤ塗膜の膜厚を変動させたときの、色差( $\Delta E$ )を、前記式に基づき算出した結果を表4に示す。

#### 【0080】

#### 【表4】

表 4

膜厚( $\mu$ m)		色差( $\Delta E$ )
カラークリヤ(C-4)塗膜		
9		6.8
12		2.0
15(標準)		0
18		1.5
21		2.9

【0081】表4から、比較例1の塗膜形成方法では、膜厚変化による色変化が大きく、色安定性が悪いこと



が、明らかである。

【0082】上記各塗料は、それぞれ次の通りである。

【0083】クリア塗料(E)：水酸基含有アクリル樹脂／メラミン樹脂＝70／30（樹脂固形分重量比）の有機溶剤型無色クリア塗料である。

【0084】カラークリア塗料(C-4)：水酸基含有アクリル樹脂／水酸基含有ポリエステル樹脂／メラミン樹脂＝30／40／30（樹脂固形分重量比）の樹脂固形分100重量部に基いて着色顔料としてアンスラキノン系赤顔料2.0重量部を含有する有機溶剤型赤色カラークリア塗料である。このカラークリア塗料(C-4)から形成される硬化膜厚15 $\mu$ mの塗膜は、波長400～700nmの範囲の光線透過率が38%である。

【0085】比較例2

製造例1で得た上塗塗装用塗板に、前記メタリックベース塗料Aを硬化膜厚が約15 $\mu$ mとなるように塗装し、セッティング後、この未硬化のメタリックベース塗膜の上に、下記カラークリア塗料(B-4)を硬化膜厚が30 $\mu$ mとなるように塗装し、140℃で20分間焼付けでカラークリア塗膜を形成した。

【0086】得られた複層メタリック塗膜は、明度(L\*)38.0、彩度(C\*<sub>a</sub>)83.0、深み感指数(C\*<sub>a</sub>/L\*)2.18を有する深み感及び高彩度感に優れた塗膜であった。しかし、塗装板のエッジ部に額縁現象が認められた。

【0087】比較例2において、カラークリア塗膜の膜厚を変動させたときの、色差( $\Delta E$ )を、前記式に基づき算出した結果を表5に示す。

【0088】

\*

\*【表5】

表 5

膜厚 ( $\mu$ m)	色差 ( $\Delta E$ )
カラークリア (B-4)塗膜	
24	2.8
27	1.6
30(標準)	0
33	1.8
36	2.5

10 【0089】表5から、比較例2の塗膜形成方法では、膜厚変化による色変化が大きく、色安定性が悪いことが、明らかである。

【0090】上記塗料は、次の通りである。

20 【0091】カラークリア塗料(B-4)：水酸基含有アクリル樹脂／メラミン樹脂＝70／30（樹脂固形分重量比）の樹脂固形分100重量部に基いて着色顔料としてアンスラキノン系赤顔料1.4重量部を含有する有機溶剤型赤色カラークリア塗料である。このカラークリア塗料(B-4)から形成される硬化膜厚30 $\mu$ mの塗膜は、波長400～700nmの範囲の光線透過率が28%である。

【0092】

【発明の効果】本発明の複層メタリック塗膜形成方法によって、深み感及び高彩度感に優れたメタリック塗膜を、好適に得ることができる。また、膜厚変動による塗色の変動が小さく塗装ラインの管理が容易で、しかもエッジ部に額縁現象の発生のない良好な塗膜を形成できる。

フロントページの続き

(72)発明者 真野 弘隆  
大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内

(72)発明者 小林 正明  
兵庫県尼崎市神崎町33番1号 関西ペイント株式会社内

(72)発明者 藤原 英昭  
兵庫県尼崎市神崎町33番1号 関西ペイント株式会社内

(72)発明者 磯村 雄大  
兵庫県尼崎市神崎町33番1号 関西ペイント株式会社内

Fターム(参考) 4D075 AE12 BB26Z CA32 CA48

CB04 CB06 CB13 DA06 DA23  
DB01 DB31 DC11 EA06 EA07  
EA10 EA43 EB20 EB22 EB32  
EB33 EB35 EB36 EB38 EB45  
EC11